

Proyecto LAR

Cristian Francisco Carranza Avellaneda

Universidad Católica de Colombia. Bogotá (Colombia)
Facultad de Diseño, Programa de Arquitectura

Asesor del documento:

Ing. Camilo Esteban Benavides Zarate

Revisor Metodológico:

Ing. Camilo Esteban Benavides Zarate

Asesores de Diseño

Diseño Arquitectónico: Arq. Claudio Varini

Diseño Urbano: Arq. Fernando Penagos

Diseño Constructivo: Ing. Camilo E. Benavides Z.



Septiembre 25 de 2020, Bogotá. Colombia



Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

La presente obra está bajo una licencia:

Atribución-NoComercial-SinDerivadas 2.5 Colombia (CC BY-NC-ND 2.5)

Para leer el texto completo de la licencia, visita:

<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/2.5/co/>

Usted es libre de:



Compartir - copiar, distribuir, ejecutar y comunicar públicamente la obra

Bajo las condiciones siguientes:



Atribución — Debe reconocer los créditos de la obra de la manera especificada por el autor o el licenciente (pero no de una manera que sugiera que tiene su apoyo o que apoyan el uso que hace de su obra).



No Comercial — No puede utilizar esta obra para fines comerciales.



Sin Obras Derivadas — No se puede alterar, transformar o generar una obra derivada a partir de esta obra.

Resumen

Proyecto LAR, es una vivienda poli funcional de 73m² útiles, consta de un módulo habitacional, de fácil transporte y ensamble, fabricado con materiales autóctonos del lugar y amigables con el medio ambiente, donde se utiliza la radiación solar, el viento y las aguas lluvias como elementos fundamentales para el adecuado funcionamiento logrando un proyecto autosostenible. El objetivo es crear una vivienda social de mínimo 5 miembros (3 adultos y 2 niños), de un costo de menos de USD 50.000 que sea asequible para toda la población. Su ubicación es en la comuna 22 de Santiago de Cali en el barrio Ciudad Jardín sobre el humedal Babilla, se distribuye en un “Eco barrio” que facilita la integración de la comunidad y las dinámicas sociales del sector.

Palabras clave: energía, renovable, sostenible, vivienda social, tecnología

Abstract and key words

LAR Project, is a 73m² useful multifunctional dwelling, which consists of a housing module, easy to transport and assemble, manufactured with local and environmentally friendly materials, where solar radiation, wind and water are used as fundamental elements for the proper functioning of the structure. The objective is to create a social housing of at least 5 members (3 adults and 2 children), with a cost of less than USD 50,000 that is affordable for the entire population. Its location is in commune 22 of Cali is distributed in an "Ecobarrio" that allows the integration of the community and the environment.

Keywords: energy, renewable, sustainable, social housing, technology

Tabla de contenido

Resumen	3
Abstract and key words	4
Tabla de contenido.....	5
Problema.....	8
Marco histórico y conceptual.....	9
RhOME for density.....	9
Patio 2.12	10
surPLUShome project.....	12
Localización del proyecto Solar Decathlon 2019	14
Urbanización Ciudad Jardín	15
Densidad poblacional Barrio Ciudad jardín	15
Estratificación comuna 22	16
Infraestructura humana y servicios públicos	16
Clima de Cali	17
Objetivo general.....	19
Objetivos específicos	19
Metodología.....	20
Ejercicio analítico	20

Ejercicio Propositivo	22
Ejercicio Proyectual.....	23
Proyecto LAR	25
Propuesta Urbana.....	25
Propuesta Arquitectónica.....	28
Propuesta Constructiva	30
Imágenes finales del proyecto LAR	33
Conclusiones.....	34
Referencias	36

Introducción

Las bases del proyecto surgen del concurso Solar Decathlon, este es un concurso internacional el cual busca construir una vivienda basada en prototipos de construcciones que adopten criterios de sistema de certificación en construcción sostenible, que utilice la energía solar como única fuente de energía y que este equipada con todas las tecnologías que permitan el aprovechamiento óptimo de los recursos implementados.

Se seleccionó Colombia como sede de concurso ya que la desigualdad social es uno de los problemas más apremiantes en América Latina y el Caribe, para el año 2018 el porcentaje de personas en pobreza multidimensional en Colombia fue de 16.9% siendo uno de los principales departamentos a nivel de región pacífica el Valle del Cauca (tomado de DANE. Pobreza monetaria y multidimensional en Colombia en el 2018).

El Proyecto LAR, se basa en una vivienda poli funcional de 73m² útiles, consta de un módulo habitacional, de fácil transporte y ensamble, fabricado con materiales típicos de la región y que no generan impacto negativo en el medio ambiente, es allí donde obtenemos un proyecto urbanoarquitectónico en el cual se acoplan nuevas tecnologías y materiales en diseño de mayor eficiencia energética, como por ejemplo radiación solar, el viento y las aguas lluvias como elementos fundamentales para el adecuado funcionamiento de la estructura, que facilitan la interacción entre el consumidor y el medio ambiente. El fundamento de este trabajo se basa en recrear un espacio sostenible y asequible para la comunidad, que cumpla con las necesidades básicas de la región y que sea de fácil acceso y mantenimiento por parte de la comunidad. Previamente se desarrolló una investigación tomando en cuenta algunos referentes de concursos previos, estudiando adecuadamente la parte geotopográfica de la ubicación y las necesidades propias de la población.

Problema

El proyecto se localiza en el barrio Ciudad Jardín de Santiago de Cali en la comuna 22, al realizar un análisis detallado del sector se encontró dentro de las principales problemáticas sociales: la violencia, la inseguridad, inexistencia de una caracterización social detallada y actualizada de la comuna (población fija y población flotante), corta proyección de los servicios públicos para el desarrollo urbano en la comuna lo cual concluye en prestación ineficiente de los mismos, progresivo deterioro urbanístico -ambiental, manejo inadecuado de los residuos sólidos, ausencia de planeación urbana y ambiental dado por el abandono de cierto tipo de zonas rurales por entes del estado y con ello se ha dejado de proteger fuentes hídricas y sistemas naturales todo ello conlleva a deterioro del medio ambiente, limitaciones en movilidad y transporte público, el desempleo, la carencia de viviendas para clase media y baja, entre otras. (Cali M. d., 2008-2011)

El gran interrogante es: ¿Cómo lograr que nuestro proyecto, cumpla con la normatividad del sector, se relacione de la manera correcta con su entorno inmediato y trate de resolver algunas de las problemáticas sociales del entorno?

Basados en lo anterior, el ideal es construir un proyecto que no solo abarque el diseño de un hogar sostenible y de bajo impacto ambiental, sino un eco barrio que facilite el desarrollo e interacción poblacional y que suministre a sus habitantes la mayoría de los recursos necesarios para satisfacer sus necesidades básicas, y que a su vez mejorar las conexiones con el resto de la ciudad, todo ello bajo la integración de los modelos de diseño arquitectónico, constructivo y urbano.

Marco histórico y conceptual

Para la realización proyectual se tomó como referencia las bases del concurso Solar Decathlon. Esta es una competencia universitaria, que se desarrolla en estados Unidos desde el 2002, y se lleva a cabo cada dos años desde entonces, en el cual se analizan 10 aspectos que desafían a los equipos participantes a diseñar y construir edificios altamente eficientes e innovadores, sostenidos a base de energía no renovable. La competencia se basa en dos ejes fundamentales “Desing Challenge” y “Build Challenge”, la finalidad es utilizar tecnologías que permitan el avance en la construcción residencial tanto en Estados Unidos como a nivel mundial. En el 2019 será llevado a cabo en Santiago de Cali Colombia, y es necesario conocer algunos referentes previos del concurso los cuales sirven de base para el desarrollo conceptual del diseño proyectual actual.

Referentes

RhOME for density

El proyecto ganador del solar Decathlon en 2014, se caracterizó por ser un proyecto de regeneración urbana, el cual tenía como objetivo principal remplazar edificios habitados ilegalmente, por hábitats renovables y ecológicos que sean comunidades de vivienda colectiva.

La estructura central es una base de soporte de hormigón la cual forma una estructura de cuatro pisos con marco de madera, con un total de 12 apartamentos, todos ellos están dispuestos alrededor de una columna central donde se ubican espacios técnicos como cocina, baños y sistemas de ventilación. Lo que hace atractivo este proyecto es la integración simultanea de fotovoltaica en el techo y fachada, estos módulos fotovoltaicos de 5 kWc cubren una línea de corriente continua de la pendiente del techo a la base, son

módulos mono cristalinos flexibles (Sunpower) dado que por su peso ligero resisten a condiciones difíciles como el agua salada y el choque. (Europe, 2014, pág. 40)



Ilustración 1. RhOME for dencity

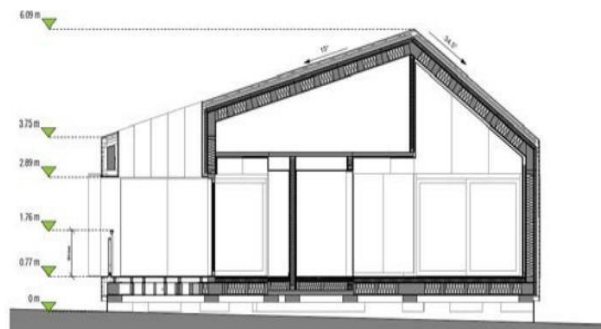


Ilustración 2. RhOME for dencity estructura

Lo que hizo ganador a este proyecto fue la forma como lograron aprovechar la energía solar mediante placas solares móviles incorporadas a la fachada, con lo cual lograron el uso de la iluminación natural para generar energía eléctrica que se pudiese utilizar dentro del hogar, así mismo la vivienda se realizó a partir de reutilización y transformación de materiales sostenibles. La finalidad de usar este referente en la propuesta del proyecto LAR es integrar el diseño y la producción arquitectónica de un espacio biosostenible, de bajo impacto ambiental y que se adapte a las necesidades y requerimientos de la comunidad.

Patio 2.12

El proyecto propuesto por el equipo Andalucía Team en la competición Solar Decathlon Europe

2012, se basó en construcción de un prototipo de vivienda basada en la eficiencia y en la integración arquitectónica de los sistemas solares para construir una vivienda tradicional mediterránea, recibió 9 premios entre los que figura Eficiencia energética.

Patio 2.12, con sus 70 m² útiles, opto por proponer una revisión contemporánea de la arquitectura tradicional andaluza, a la que se incorporan nuevas tecnologías relacionadas con la producción y el ahorro de energía. Capaz de producir más de tres veces la energía eléctrica consumida (430,87 kWh generada frente a 136,85 kWh consumida), el prototipo hizo de las estrategias pasivas para acondicionamiento climático uno de los principales argumentos de su diseño y construcción (Terrados, 2015)

Toda la estructura de los módulos es del mismo tipo, entramado difuso tipo balloon frame. *“La estructura del prototipo es capaz de soportar las tensiones originadas en el transporte, el izado y el apoyo en plots sobre el terreno, de manera que no quede huella en el lugar donde se coloque”* (Terrados, 2015)

En este proyecto llama la atención el uso que le dan al elemento del agua ya que sirve como referente para el diseño de nuestro prototipo de vivienda sostenible, dado que las aguas grises procedentes del lavavajillas, lavadora, y cuarto de baño, son depuradas y reutilizadas en el riego por goteo de la fachada. Pero también las que se han recogido de la lluvia pueden ser utilizadas para ese fin. Se ayuda así a reducir los costes en climatización y se logra un menor consumo por parte de los habitantes.



Ilustración 3 Vista del prototipo Patio 2.12 durante la celebración de SDE 2012. Madrid, septiembre de 2012. (Fotografía de SDE 2012)

surPLUShome project

El proyecto propuesto por el equipo alemán de la universidad de Darmstad fue el ganador del concurso para el año 2009, se basó en generar una casa que es esencialmente un cubo de dos pisos, cuya superficie está cubierta por paneles solares; un sistema fotovoltaico (PV) de 11.2kW compuesto por 40 paneles mono cristalinos de silicio ubicados en el techo y 250 paneles de película delgada de cobre, indio, galio y selenio (CIGS) ubicados en los lados de la estructura, los cuales se busca que produzcan un 200% de energía que necesita la casa. Los paneles de aislamiento al vacío altamente aislantes, más el material de cambio de fase en el panel de yeso mantienen temperaturas cómodas. Las ventanas cubiertas con persianas bloquean el calor solar no deseado. La ingeniería del surPLUShome comienza con la idea del diseño interior como una habitación individual. Esto aumenta la capacidad de la masa térmica en el espacio y reduce las necesidades de ventilación natural y mecánica o las demandas de energía para la iluminación. Para reducir las pérdidas de calor de la transmisión, todas las paredes opacas tienen un valor u de $0.077 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$ en el ensamblaje estándar, que es aproximadamente 3 veces mejor que los requisitos reales en Alemania. El panel de aislamiento al vacío (VIP) de 5 cm de espesor equivale

a un aislamiento estándar de 40 cm. Para reducir los puentes de calor, la capa VIP se monta continuamente en toda la envolvente del edificio. El edificio presenta también un alto aislamiento en acristalamiento. El triple acristalamiento tiene un valor u inferior a $0,8 \text{ W} / \text{m}^2\text{K}$.

Para reducir las pérdidas de calor por el aire, la carcasa del edificio está construida herméticamente y analizamos el rendimiento de la carcasa durante la construcción con una prueba de puerta de soplador. En general, estas mediciones pasivas del surPLUShome dan como resultado una demanda de energía térmica de $14,9 \text{ kW} / \text{m}^2\text{a}$. Por lo tanto, es una casa pasiva. (Darmstadt, 2009)



Ilustración 4. surPLUShome proyect. Solar decathlon 2009

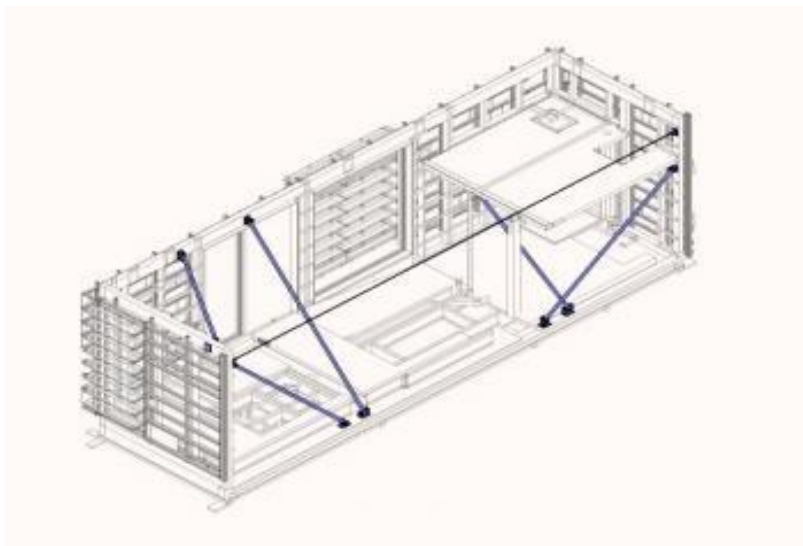


Ilustración 5. Estructura surPLUShome proyect. Solar decathlon 2009

En el 2019 el concurso Solar Decathlon se llevará a cabo en la ciudad de Santiago de Cali, Colombia, organizado por la Fundación Universidad del Valle, donde participan universidades de todo el mundo, y su objetivo es contribuir al conocimiento y difusión de la energía solar y a la vivienda industrializada sostenible. El concurso de este año se basa en cuatro principios fundamentales: Vivienda social, densidad urbana, uso racional de los recursos ambientales y pertinencia regional.

Localización del proyecto Solar Decathlon 2019

La ubicación del proyecto será en la comuna 22 de Santiago de Cali, se encuentra localizada al sur del casco urbano y presenta los siguientes linderos: limita al norte con la comuna 17 y comuna 18, en la carrera 100 y el río Melendez; al sur con el corregimiento de Pance, a la altura de la carrera 127 o avenida El Banco; al oriente se ubica el corregimiento El Hormiguero con límite en la calle 25 (Vía Panamericana) y al occidente limita con el corregimiento La Buitrera. (Cali A. d., 2019, pág. 10)

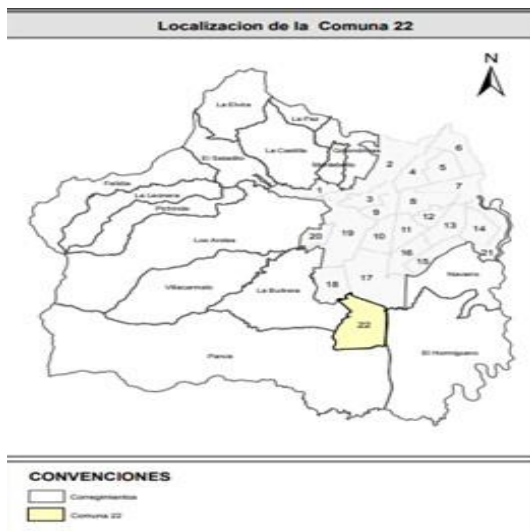


Ilustración 6. Localización comuna 22 Santiago de Cali. Tomado Catastro Municipal

La comuna 22 cubre el 8,8% del área total del municipio de Santiago de Cali con 1058,9 hectáreas, siendo el promedio de hectáreas por comuna de 550. Está compuesta por cinco barrios, urbanizaciones o sectores, lo cual equivale al 1% del número total de barrios de la ciudad

Urbanización Ciudad Jardín

“Este barrio cuenta con un total de 3738 predios, dentro de los cuales 627, es decir el 16.77% no se encuentran sometidos a regimen de propiedad horizontal, ´ mientras que un 58.05% corresponden a predios en propiedad horizontal y un 0.11% son mejoras”. (Cali A. d., 2019, pág.

16) El barrio Urbanización Ciudad Jardín posee el 19.43% de los predios de la comuna, este barrio está compuesto en un 89.36% por predios con destinación habitacional, 8.32% de los predios de este barrio tienen destinos económicos de tipo comercial. Las destinaciones económicas restantes conforman el 2.32% de los predios de la comuna, siendo los tres principales usos público, lote urbanizado no construido o edificado y de tipo lote urbanizable no urbanizado.

Densidad poblacional Barrio Ciudad jardín

Según el censo población del DANE 2005; en esta comuna habita solo el 0.4% de la población, es decir 8.971, y para el año 2006 tenía alrededor de 9053 habitantes, distribuidos en 2.407 unidades

de vivienda, la mayoría de estratos socioeconómicos 5 y 6, ubicadas en un área bruta de 1,058.91 hectáreas, más la población flotante, que según los líderes de la Asociación de Juntas de Acción Comunal es de aproximadamente 80.000 personas diarias. (Donado Escobar , Diaz Tamayo, & Andrade Jaramillo, 2008, pág. 38)

Estratificación comuna 22

En cuanto a la estratificación de las viviendas de esta comuna, tenemos que el estrato más común es el 6 (estrato moda), mientras que el estrato moda para toda la ciudad es el 3. (Cali M. d., 20082011)

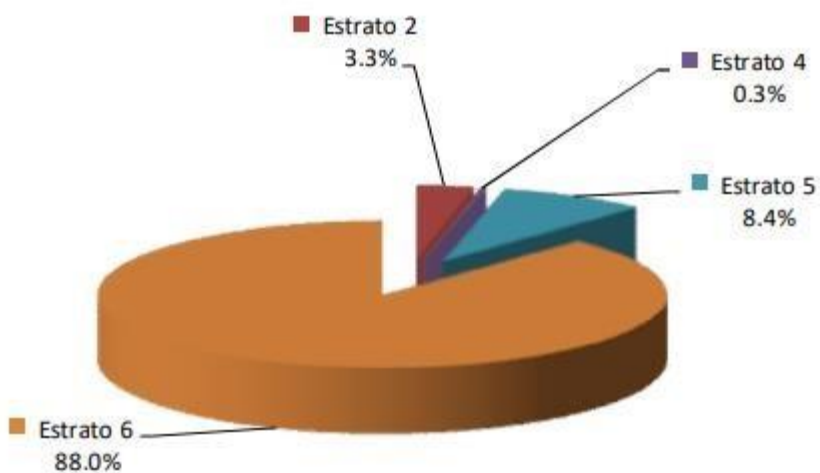


Ilustración 7 Distribución de los estratos en comuna 22

Infraestructura humana y servicios públicos

Dado el crecimiento que ha experimentado la comuna durante los últimos años, se ha generado un problema relacionado con la corta proyección de los servicios públicos para el desarrollo urbano en la comuna. Esta problemática se genera ante el cambio no planificado de zona suburbana a urbana, evidenciado en una prestación de servicios subdimensionada, en el incremento en la

densidad de construcción y de población, y en la falta de coordinación entre entidades administrativas. La falta de planificación, el mal estado de las redes de acueducto, la insuficiencia de los alcantarillados, la carencia de redes subterráneas de electricidad y la antigüedad de las redes eléctricas existentes (necesidad de redes de baja tensión), ha llevado a que la prestación de servicios públicos sea ineficiente, a que se presente una baja cobertura del servicio de agua potable (el 40% de la población no acceso a servicio de agua potable) e incluso la no prestación de servicios públicos en algunos sectores de la comuna. En términos de las redes hídricas, se presenta un deterioro y contaminación de las mismas, generando de esta forma frecuentes inundaciones y reboses de las fuentes hídricas. (Cali M. d., 2008-2011)

Clima de Cali

El clima de Cali es cálido y seco, dentro de la categoría As - Tropical con verano seco según la Clasificación climática de Köppen. La cordillera Occidental bloquea los frentes de aire húmedo provenientes del océano Pacífico, aunque es notable que la brisa marina llega a la ciudad. La cordillera Occidental tiene 2.000 m de altitud promedio en el norte de la ciudad y alcanza los 4.100 m en el sur, esto hace que en la ciudad la región suroccidental sea más lluviosa que la noroccidental. En promedio la precipitación anual va desde los 900 mm en las zonas más secas hasta los 1.800 mm en las zonas más lluviosas, con 1.483 mm promedio sobre la mayor parte del área Metropolitana de Cali. La temperatura media es de 24.0 °C (73.6 °F). (Centro Internacional & Corporación autónoma regional del Valle del Cauca, 2019)

En la madrugada la temperatura mínima está entre 17 y 24 °C (66 °F) y un máximo promedio entre 30 y 34 °C (86 °F) en las tardes, las noches generalmente son más frescas, con un promedio entre 21 °C (66 °F) y 24 °C (66 °F). La temperatura máxima absoluta de 36 °C y mínima absoluta de 13 °C. Las estaciones secas van de diciembre a febrero y de junio a agosto y la estación de

lluvias de marzo a mayo y de septiembre a noviembre. La humedad relativa del aire es ligeramente menor a 70% en los meses secos y en épocas de lluvias alcanza valores de 75 a 76%. El sol brilla cerca de 4 horas diarias en los meses lluviosos, pero en los meses secos, la insolación llega a 6 horas diarias, en promedio (Centro Internacional & Corporacion autonoma regional del Valle del Cauca , 2019)

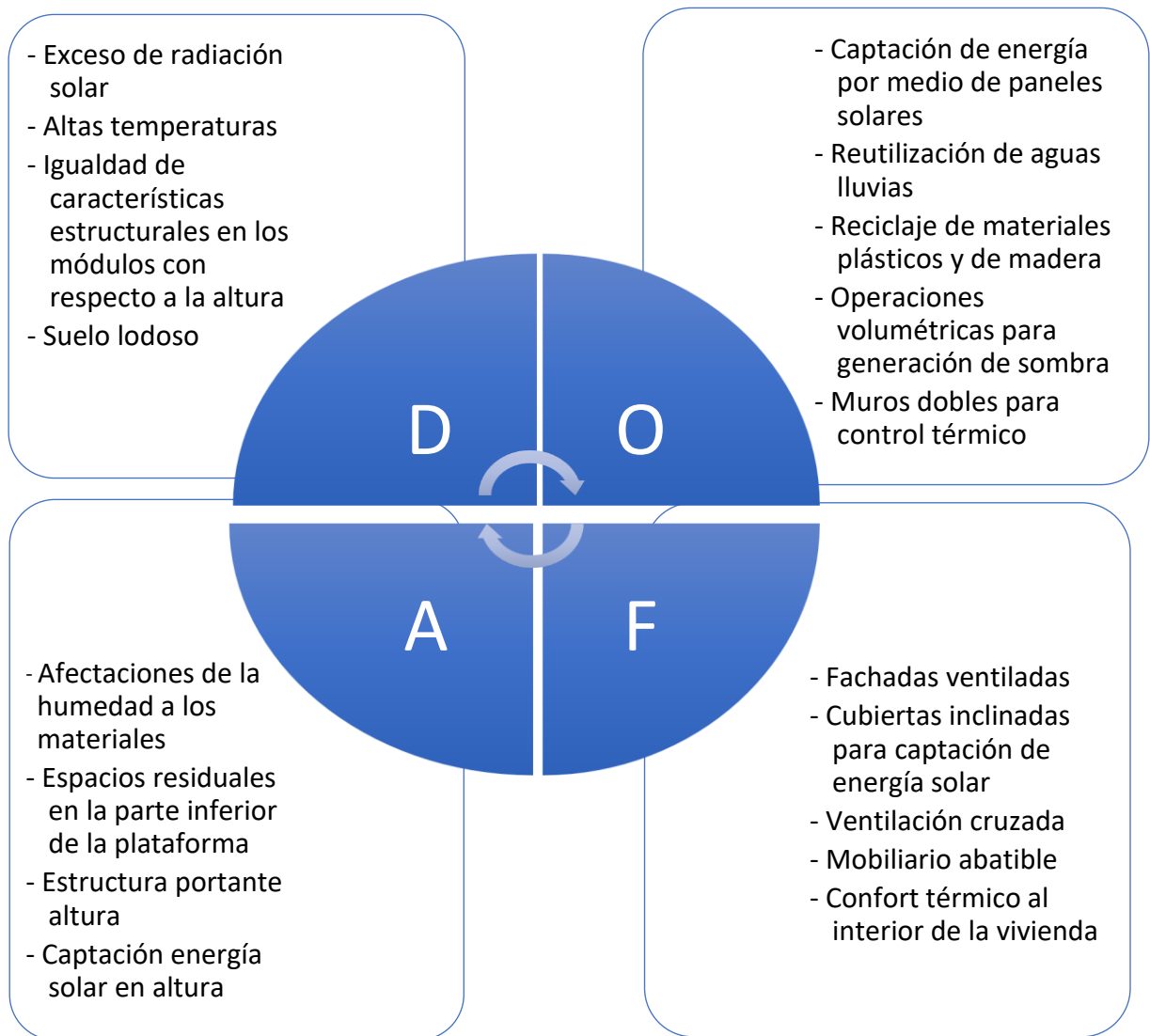
Objetivo general

Implementar mediante nuevas tecnologías en construcción y diseño arquitectónico, una estructura moderna capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población, basada en energía renovable y autosuficiente, que genere un impacto positivo al medio ambiente.

Objetivos específicos

1. Diseñar una estructura sostenible que cumpla con las normas básicas de construcción y que satisfaga las condiciones básicas de la población
2. Fortalecer conocimientos adquiridos, mediante implementación de técnicas, materiales, diseño, que favorezcan el desarrollo de una estructura moderna, que cumpla con estándares de calidad a nivel mundial y que genere impacto a nivel de medio ambiente.
3. Integrar el diseño urbano, arquitectónico y constructivo, para generar proyecto de calidad y alto impacto, que logre competir en el mercado internacional, y resuelva las necesidades actuales de la población
4. Diseñar un modelo arquitectónico que se acomode a las necesidades básicas de la población de Cali que se encuentra localizada en la comuna 22, que cumpla con la normatividad propia del sector, y que permita resolver la problemática actual propia de la zona.

Metodología

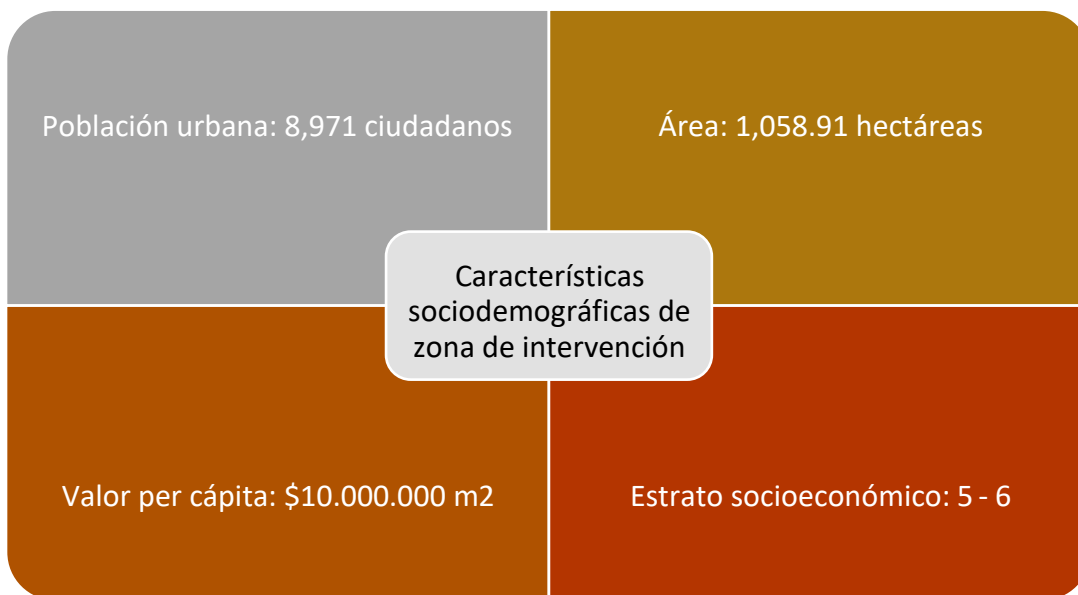


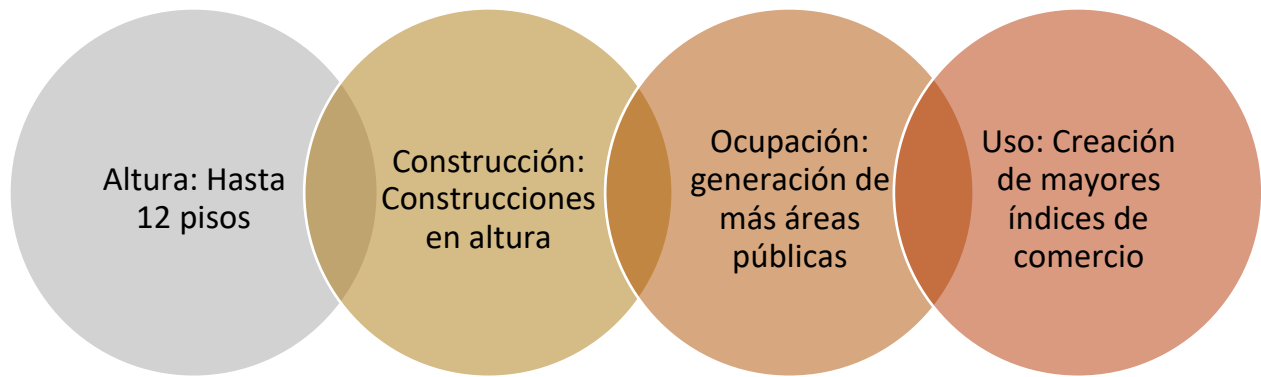
Ejercicio analítico

Se tomo como base las directrices del concurso Solar Decathlon para la estructuración adecuada del proyecto, teniendo en cuenta los conocimientos normativos propios del sector de intervención, con el fin de identificar los elementos que se deben desarrollar y tener en cuenta para la adecuación del proyecto. Con el objetivo de lograr un espacio único que tenga relación social en el sector donde

se encuentra ubicado, y que permita la integración de un modelo arquitectónico que sea empático con el medio ambiente.

Se parte desde las variables que nos brinda el lugar de intervención, entre las cuales encontramos características bioclimáticas, problemáticas sociales, lugares de interés, y lo cruzamos con los puntos propuestos por el concurso, y es de ahí donde surge la primera propuesta de nuestro proyecto. Cuando realizamos un análisis detallado de la propuesta previamente mencionada, se puede destacar que dentro de las problemáticas en las cuales haremos énfasis y trataremos de resolver será: mala apropiación del espacio público, mala adecuación y accesibilidad a los servicios públicos, tráfico, zonas verdes en mal estado, vías de acceso en mal estado, diseño disfuncional del espacio urbano, mala adaptación de parqueaderos, con la finalidad de suplir a la población habitante los requerimientos básicos para una optima calidad de vida.





Ejercicio Propositivo

Teniendo en cuenta el análisis realizado previamente sobre los componentes urbanos, socioeconómicos y territoriales, se plantean múltiples estrategias que favorecerán la mitigación de la problemática planteada previamente.

Situación	Intervenciones	Estrategias
Diseño de Ecobarrio	Contribuir al mejoramiento de las condiciones de sostenibilidad de la zona, fortaleciendo la integración de la comunidad con el medio ambiente.	<ul style="list-style-type: none"> - Generar nuevas vías de acceso a la zona que fortalezcan la movilidad. - Diseñar zonas de comercio, que impulsen la economía local. - Ampliación y mantenimiento de zonas verdes que permitan la integración de la comunidad. - Ampliación y mejora del espacio público como los andenes
Integración del Humedal La Babilla	Relacionar el Ecobarrio con el Humedal La Badilla, con la finalidad que la comunidad se apropie del lugar, genere sentido de pertenencia y contribuya con la preservación del ecosistema.	<ul style="list-style-type: none"> - Generar senderos peatonales que faciliten el acceso al humedal y permitan la interacción del transeúnte con el medio ambiente. - Delimitar zonas de recreación que no afecten la composición propia del

		terreno, pero que faciliten la interacción de la población con los recursos naturales allí presentes.
Definir espacios para la integración y el ocio.	Otorgar a la comunidad espacios polifuncionales que puedan ser usados para distintos eventos de integración como actividades deportivas, reuniones familiares, cultos religiosos, para fortalecer la integración de la población y el sentido de pertenencia.	<ul style="list-style-type: none"> - Diseñar espacios amplios acompañados de zonas verdes dentro de la propuesta del ecobarrio, teniendo en cuenta las necesidades de la población - Diseñar complejos deportivos que inciten a la realización de actividad física en la comunidad. - Creación de ciclo ruta que incentive la actividad deportiva, el uso de la bicicleta y favorezca la movilidad

Ejercicio Proyectual

Se plantea un diseño arquitectónico, urbano y constructivo el cual se centra en resolver las problemáticas del territorio, haciéndolo sostenible y amigable con el medio ambiente, en donde se resuelvan dificultades para personas con discapacidad física, se favorezca la interacción de la comunidad con el medio ambiente y se integre con las necesidades propias de la ciudad, así se generaría una pieza urbana con capacidad para para 120 viviendas en altura, dotado con equipamiento comercial y educativo, de fácil acceso para la comunidad, que se entrelace con las zonas aledañas mediante ciclo rutas y vías peatonales, e integre la propuesta urbana con el sector donde se desarrolla el proyecto y los alrededores. Así mismo, se plantea el uso de materiales de bajo impacto medioambiental, que disminuyan la polución y favorezcan la reutilización del agua lluvia, tratamientos de las aguas negras, la generación de energía mediante uso de paneles solares y manejo de residuos sólidos, con el fin de minimizar el daño ambiental.



Ilustración 1 Diseño Urbano. Elaboración propia

El proyecto se localiza en el lote numero 2, el cual tiene un área definida de 10.000 m2, en el cual se realiza la distribución en bloques de vivienda en altura con una cantidad de 5 apartamentos por torre, con un total de 6 bloques dispuestos alrededor de una zona común de fácil acceso peatonal, equidistante, donde se tiene fácil acceso a cada vivienda del proyecto. Se seleccionan, zonas urbanas ya definidas como puntos de referencia, los cuales nos orientan para la estructuración y diseño del proyecto integrado a la zona previamente construida.

Resultados

Proyecto LAR

Proyecto LAR , es una vivienda poli funcional de 73m² útiles, que se adapta a las condiciones propias del lugar, generando espacios de confort y habitabilidad que suplen las necesidades actuales de la comunidad. Es una estructura que utiliza la tecnología como recurso bioclimático intentando reducir los consumos de energía, agua y emisión de gases que afecten el medio ambiente. Se utilizan materiales amigables con el medio ambiente, de bajo impacto de contaminación, económicos y se encuentran fácilmente en el mercado.

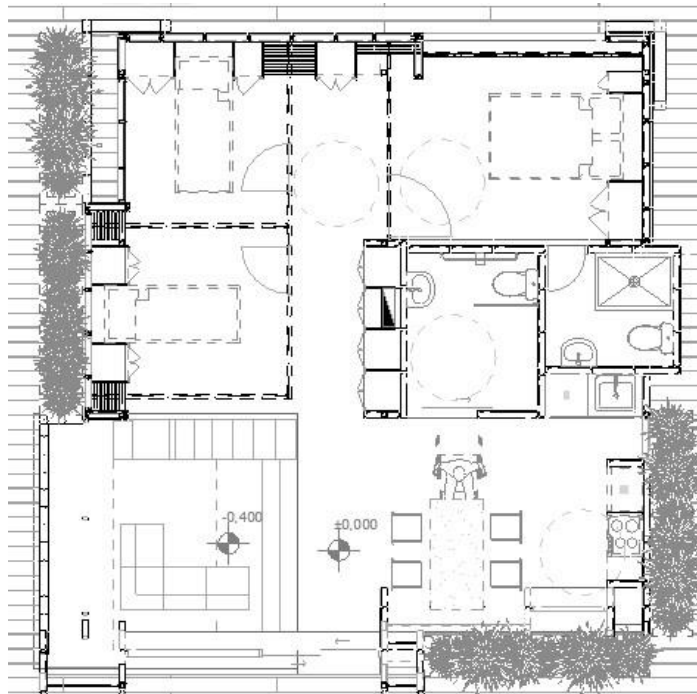


Ilustración 1 planta baja proyecto LAR. Diseño propio. Archicad

Propuesta Urbana

El diseño del proyecto se basa en la formación de un “Ecobarrio”, que ofrece un entorno urbano y, a diferencia de un barrio tradicional, es más eficiente siendo energéticamente autosuficiente. Además, integra la agricultura ecológica, las energías renovables y el

aprovechamiento natural de los recursos. (Flores-Lucero, 2013). El proyecto se caracteriza por generar espacios privados y públicos, que faciliten el apropiamiento del lugar y generen espacios de congregación y de encuentro de la comunidad, así mismo facilita la interacción de la zona con el Humedal babilla, recurso ecológico propio de la comuna 22 de Cali. A si mismo, se busca integrar el proyecto con los terrenos vecinos y con espacios que se encuentren en algún tipo de deterioro debido a la falta de sentido de pertenencia por parte de la población. El ideal es que la propuesta urbana sirva como eje conector entre los puntos mas importantes de la zona como el Humedal Babilla, la Universidad del Valle y el eje ambiental.



Ilustración 2 Plano distribución urbana proyecto LAR

Se divide en 6 torres localizadas en un terreno de 1 hectárea, cada una de 5 pisos de altura, en cada piso se distribuyen cuatro viviendas con cabida para 5 habitantes, generando una capacidad total de 120 apartamentos, que cumplen con las normas del plan de ordenamiento territorial de Cali. Los bloques se ubican de forma tal, que responden al estudio realizado previamente del

territorio y facilitan el uso de energías renovables, se encuentran localizados a los costados de un gran espacio público en el cual se disponen equipamientos de uso comercial y un jardín infantil, acompañados de zonas verdes y un sendero peatonal que permite conectar las áreas privadas con públicas; y su entorno inmediato.

En el espacio público se disponen árboles capaces de generar sombra, útiles sobre todo en las épocas del año en que el clima de la zona maneja temperaturas elevadas para así, lograr espacios de confort para sus habitantes, y genera diferentes espacios de recreación cultural que permiten la integración de la comunidad.

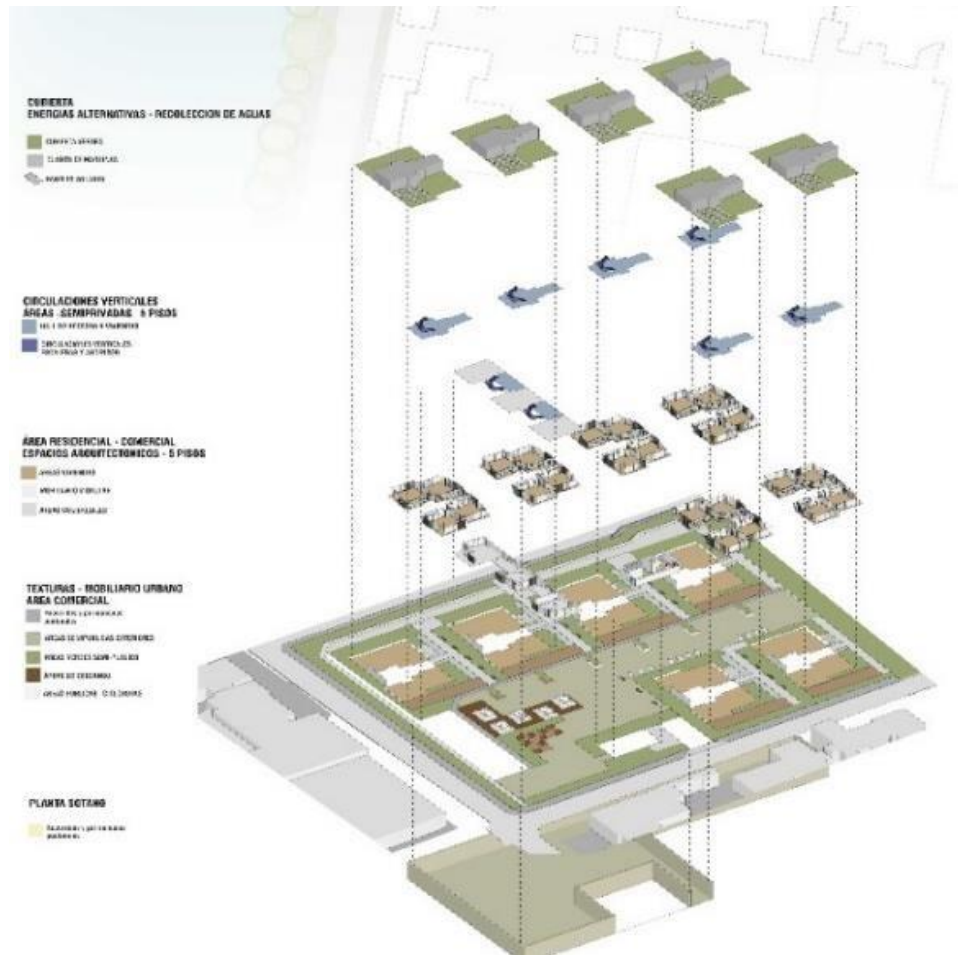


Ilustración 3 Esquema de implantación de las torres



Ilustración 4 Render urbano Proyecto LAR diseño propio

Propuesta Arquitectónica

El proyecto LAR consta de un módulo habitacional, de fácil transporte y ensamble, fabricado con materiales autóctonos del lugar y amigables con el medio ambiente. El diseño consta de siete muebles equipados y un módulo de servicios, prefabricados en madera entamborada en aglomerado RH (resistente al agua). Los muebles se disponen en distintas posiciones conectándose con el módulo de servicios, el cual es utilizado como eje central de la construcción y es pensado para la localización de las zonas húmedas de la vivienda. Lo llamativo del proyecto radica en los módulos abatibles dado que funcionan como elemento contenedor y a su vez como elemento ordenador de espacio.

MODULACIÓN MUEBLES

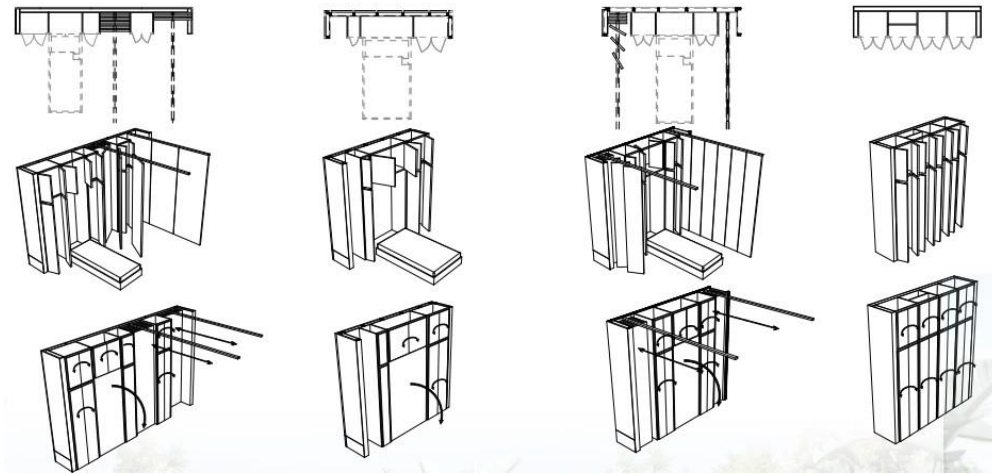


Ilustración 5 Mobiliario abatible. elaboración propia

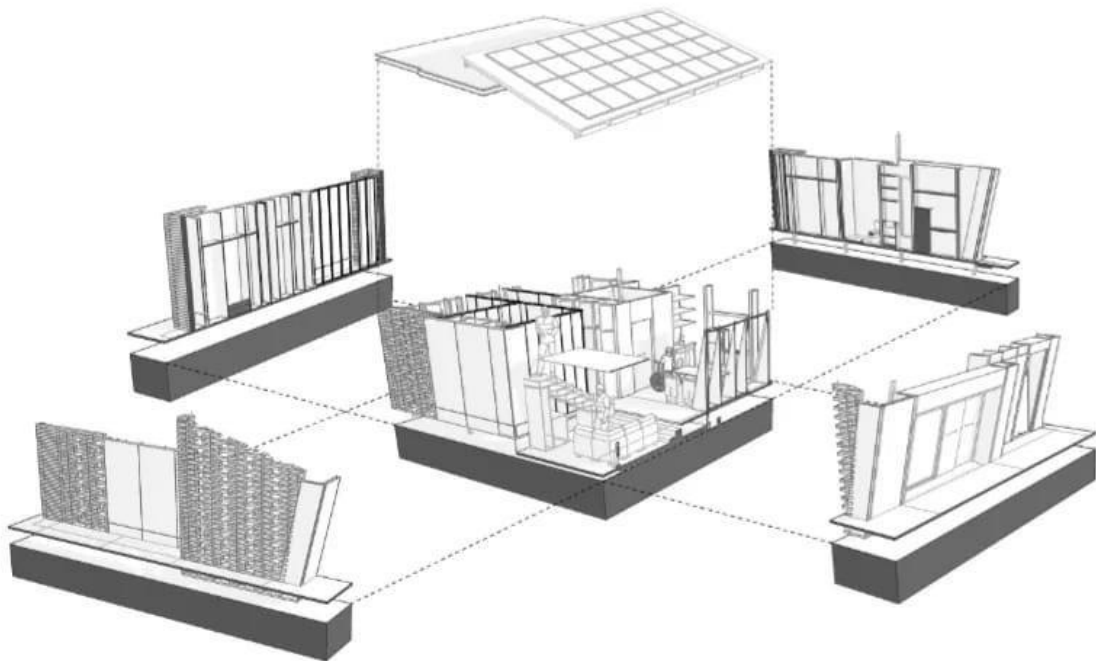


Ilustración 6 Ensamble mobiliario. Elaboración propia.

El diseño de la vivienda fue pensado con la finalidad del aprovechar condiciones del lugar, como lo es la radiación solar, para ello se utiliza paneles fotovoltaicos los cuales se encuentran distribuidos en la cubierta inclinada, para generar energía eléctrica la cual puede ser utilizada por el

habitante para realizar sus actividades diarias, por otro lado, se utilizan sistemas para el aprovechamiento de las aguas lluvias y la reutilización de las mismas, para reducción de consumo de agua potable como suministro de agua de descarga de inodoros y riego de jardines. También el manejo del viento para la ventilación y el control de la temperatura interior con el fin de mantener un ambiente acogedor que se adapte a los cambios climáticos de la zona. Igualmente se utilizan muros dobles para minimizar el impacto directo del sol. Y en la cubierta se distribuyen paneles tipo sándwich, por su fácil adaptación, y que tienen como objetivo generar aislamiento térmico | acústico.

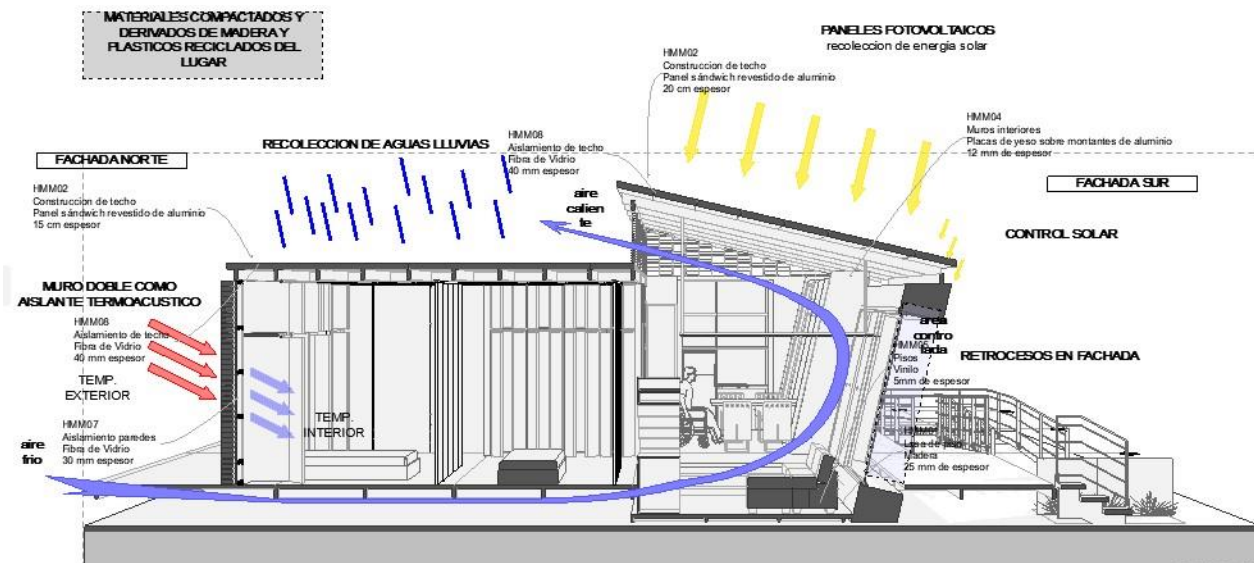


Ilustración 7 Corte Bioclimático Proyecto LAR

Propuesta Constructiva

El proyecto LAR se basa en una estructura que está compuesta de múltiples materiales como lo son el metal, el aluminio y la madera como eje fundamental del mismo; las columnas que se plantean son fabricadas en metal lo cual facilita el ensamble y da soporte a la estructura, para el suelo se utilizan vigas metálicas apoyadas sobre cartelas metálicas, lo cual le da la estabilidad y

resistencia necesaria al proyecto, para el techo se utilizan vigas en madera, las cuales permiten aliviar el peso de la estructura y se incorporan como parte visual del diseño interior del proyecto. La vivienda fue pensada para que la implantación no generara impacto negativo en el terreno, por otro lado, en el momento del ensamble fuese de manera eficaz y eficiente, con la finalidad de ahorrar tiempo obteniendo la edificación en menos de 15 días, medida en la cual se basa el concurso.

Todos los materiales utilizados fueron pensados para soportar las condiciones ambientales propias del lugar, de esta manera se genera confort al interior del mismo.

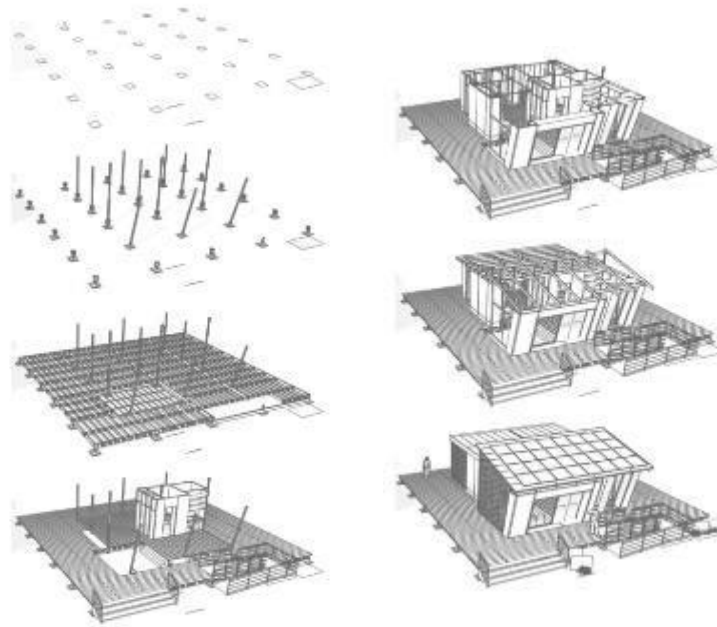


Ilustración 8 Montaje estructura vivienda LAR

Se realiza el transporte de la vivienda mediante tres vehículos de carga pesada según normatividad colombiana, dado que se transportan las piezas prefabricadas, para montaje en el terreno, el reto del proyecto se basó en utilizar tres camiones en los cuales se logrará acomodar todo el mobiliario del proyecto, para realizar la construcción de la vivienda en el tiempo estipulado por el concurso.

MODULACIÓN DE TRANSPORTE

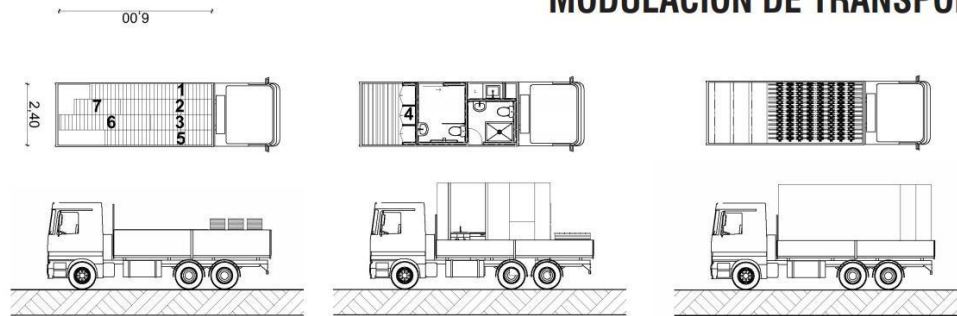


Ilustración 9 Transporte de vivienda

Imágenes finales del proyecto LAR



*Ilustración 10 Render Unidad de vivienda proyecto LAR
diseño propio*



*Ilustración 11 Render Unidad de vivienda proyecto LAR
diseño propio*



*Ilustración 12 Render Unidad de vivienda proyecto LAR
diseño propio*



*Ilustración 13 Render Unidad de vivienda proyecto LAR
diseño propio*

Conclusiones

Para concluir el proyecto LAR es un prototipo de vivienda auto sostenible y ergonómica, que cumple con los requisitos de construcción y diseño propuestos por el concurso, y que cumple el objetivo principal del proyecto, implementar mediante nuevas tecnologías en construcción y diseño arquitectónico, una estructura moderna capaz de satisfacer las necesidades básicas de la población, basada en energía renovable y autosuficiente, que genere un impacto positivo al medio ambiente.

Se implemento una vivienda autosostenible con elementos propios como uso de paneles fotovoltaicos, los cuales permiten generación de energía a través de la radiación solar, una ventaja, que es favorecida por la localización del proyecto y el tipo de clima de la ciudad de Cali, que le permitirá al propietario del predio ahorrar energía para la realización de sus actividades diarias, y cumplirá con los objetivos propuestos por el concurso Solar Decathlon.

De igual manera el proyecto cuenta con un sistema de recolección de aguas lluvias que permite su uso en ambientes que no requiere manejo de agua potable, favoreciendo también el ahorro de agua; una de las principales problemáticas de la comuna 22 de Cali radica en la mala adecuación de los servicios públicos y déficit de los mismos, como ejemplo el alcantarillado, es por eso que este punto generaría un impacto importante en el desarrollo estructural de la zona y contribuiría a resolver dicha problemática.

Se creo un ecobarrio, en donde se entrelazaron los diferentes tipos de diseños propuestos (urbano, arquitectónico y constructivo) logrando un espacio polifuncional, que cumple con la normatividad de la zona, generando una apropiación adecuada del espacio e integrando a la comunidad con el entorno, donde se logra resolver las principales problemáticas del sector como lo son: la movilidad, el uso de las zonas verdes, senderos ecológicos, diseño de ciclo rutas, la

adecuación de espacios para ocio y la integración con zonas aledañas como lo es el Humedal Babilla. Cabe resaltar que el proyecto es de fácil acceso económico para cualquier tipo de población, y por el tipo de diseño y materiales empleados, es rentable para la persona que desee acceder al mismo, logrando así viviendas modernas que contribuyan al desarrollo socioeconómico de la ciudad de Cali.

Para finalizar se entrega un proyecto arquitectónico el cual responde a los objetivos propuestos por el concurso, resuelve temas bioclimáticos, de movilidad, sostenibilidad ambiental y genera sentido de pertenencia por parte de la población.

Referencias

- Cali, A. d. (2019). Caracterización de la dinámica predial y valor catastral del suelo en la zona urbana de Cali Comuna 22. *Catastro municipal* .
- Cali, M. d. (2008-2011). *Plan de desarrollo 2008-2011. Comuna 22*. Cali. Colombia.
- Centro Internacional , D., & Corporacion autonoma regional del Valle del Cauca , (. (2019). *Biblioteca CIAT*. Obtenido de Estudio para la Microzonificación Climática para el Municipio de Cali:
http://ciatlibrary.ciat.cgiar.org/Articulos_Ciat/biblioteca/ESTUDIO_PARA_LA_MICRO_ZONIFICACION_CLIMATICA_PARA_EL_MUNICIPIO_DE_SANTIAGO_DE_CALI.pdf
- Darmstadt, T. U. (2009). *Solaripedia*. Obtenido de http://www.solaripedia.com/13/110/germanys_solar_decathlon_2009_surplus_house.html
- Donado Escobar , M., Diaz Tamayo, J., & Andrade Jaramillo, V. (2008). *CARACTERIZACIÓN SOCIO-ESPACIAL Y DEMOGRÁFICA DE LA*. Cali : publicaciones Pontificia Universidad javeriana - Oficina para la gestion de consultorias .
- Europe, S. D. (28 de 06 de 2014). *Project Profiles*. Obtenido de http://www.solardecathlon2014.fr/ftp/docs/SDE2014_Projects_Profiles.pdf
- Flores-Lucero, M. (2013). El ecobarrio, una alternativa para el mejoramiento urbano de los asentamientos irregulares. *Economía, Sociedad y Territorio*, vol. XIII.
- Terrados, F. (2015). Patio 2.12: Vivienda prefabricada, sostenible, autosuficiente y energéticamente eficiente. Participación en la competición Solar Decathlon Europe 2012. *Informes de la construccion*, 67.